

ファクシミリ送付のご案内

Exhibit 1

平成15年9月29日

株式会社 図 研

E D A 事業部 パートナー & テクノロジー 部

プロダクト・ソリューション セクション 森井 様

上島国際特許商標事務所

東京都豊島区西池袋1-5-11-404

電 話 03 (5992)2315

ファクシミリ 03 (5992)2318

発信者 上 島

Z K 1 5 0 0 4 J 「プリント基板設計支援方法および
プリント基板設計支援装置」

拝啓 貴社益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。

標記につきまして、以下の書類 計 17、枚（本送付状を含む）をご送付致しますのでご査収下さい。

なお、ご不明な点がございましたら、上記までご連絡下さい。

敬具

記

明細書案をご送付致します。

実施例の記載がかなり不十分ですので、十分な内容を記載できるような資料の追加をお願い致します。

願 書	1 枚
特許請求の範囲	2 枚
明細書	7 枚
要約書	1 枚
図 面	5 枚

以上

【書類名】	特許願
【整理番号】	ZK15004J
【提出日】	平成15年10月●●日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	G06F 15/60
【発明者】	
【住所又は居所】	横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内
【氏名】	田中 裕之
【発明者】	
【住所又は居所】	横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内
【氏名】	福岡 啓介
【発明者】	
【住所又は居所】	横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内
【氏名】	山脇 正浩
【特許出願人】	
【識別番号】	390015587
【氏名又は名称】	株式会社図研
【代理人】	
【識別番号】	100087000
【住所又は居所】	東京都豊島区西池袋1-5-11-404
【弁理士】	
【氏名又は名称】	上島 淳一
【電話番号】	03-5992-2315
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	058609
【納付金額】	21000
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9909145

【書類名】特許請求の範囲

各請求項の内容につきましては、「発明を実施するための最良の形態」の内容が固まってから、再検討したいと存じます。

骨子1のクレーム原案

【請求項 1】

設計に用いるさまざまなルールをノウハウとしてデータベースに蓄積する機能。自然言語にてこれらを登録するインターフェイスを提供する。これまでの過去の設計に用いられた設計ノウハウや、一般的に知られているものをデータベース化し、設計者はこれらのノウハウを共有することができる。

【請求項2】

請求項1で蓄積された設計ノウハウをルールとして回路設計CADシステムのデータに付与する機能。設計ノウハウは回路設計CADシステムのデータに付与するインターフェイスが提供され、このインターフェイスは設計者の負担を軽減するものである。

【請求項3】

請求項2で付与されたルールが、設計で正しく適用されているかどうかチェックする機能。各ルールに対し、プリント基板の設計が守られているかどうか、該当する箇所を探し出し、CADシステムの画面上に表示する。設計者はデザインをチェックした後、その合否を入力する。これらの履歴は検図の回数ごとに管理される。

【證求項4】

請求項2で付与されたルールが、設計にどれだけ活用されたのか、その活用度を評価する機能。各設計において適用された請求項1にて蓄積されたノウハウの活用度の指標を出力する。

【譜求項5】譜求項1を実現しているツール

【請求項6】 請求項2を実現しているツール

【請求項7】請求項3を実現しているツール

【請求項8】請求項4を実現しているツール

骨子2のクレーム原案

【請求項9】プリント基板作成のための回路設計において、設計指示書の作成を電子データで簡便に作成するための電子設計指示書作成支援システム

【請求項10】請求項9で作成した電子設計指示と、実際の回路図上のどの領域であるかを、電子設計指示に含まれるキーワードを元に、自動的に回路図の領域と電子設計指示を割り付ける機能

骨子3のクレーム原案

【請求項11】プリント基板の電源回路に介在されるバイパスコンデンサの配置状態を評価する機能をもつプリント基板設計支援機能で、プリント基板のレイアウト情報、バイパスコンデンサ配置における凡例を含む入力情報をもとに、プリント基板で扱うバイパスコンデンサを有効に配置配線することを特徴とするプリント基板設計支援機能。

【請求項12】請求項11で求めた情報を用い、プリント基板上の論理回路を構成している電子部品とバイパスコンデンサの物理的な情報、プリント基板を構成している電源層などを基に、バイパスコンデンサが電源回路や論理回路に対して有効な位置に配置されているか否かを高速に判断し、有効である、有効では無い可能性がある、有効では無いの3種類の結果を算出する基板設計支援機能。

骨子4のクレーム原案

【書類名】明細書

【発明の名称】プリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置

【技術分野】

本発明は、プリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置に関し、さらに詳細には、プリント基板設計作業効率の向上ならびにプリント基板設計品質の向上を図るようにしたプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置に関する。

【背景技術】

従来、プリント基板の高密度高速回路設計においては、プリント基板設計CADシステムにより設計されたプリント基板に対して、回路設計CADシステムおよびプリント基板設計CADシステムにおけるそれぞれの検索機能を用いて、検査が必要な該当する部分に関して人手により検査を行っていた。

このため、設計されたプリント基板に関する検図ならびにその修正指示作成の作業効率に劣って非常に手間とコストがかかるものになっていたという問題点と、設計されたプリント基板の設計品質については設計のノウハウ自体が設計者に依存しているため、設計者毎に設計データの品質にばらつきを生じることになってプリント基板設計品質が劣るという問題点との、第1の問題点があった。

即ち、デジタル化による設計難易度の急激な向上や、製品優位性の短期化あるいは多機能化によるシステム全体の整合性保持の難しさなどという理由や、設計者に依存するという設計品質などの理由から、検図や修正指示に関わる手間は極めて大きく、これを如何に短縮するかが設計のリードタイム短縮の鍵となっていた。

また設計品質面においても、設計者のスキルによる品質のばらつきが存在し、人依存の状況が続いているということが指摘されていた。

また、従来、回路設計段階において基板を設計するための設計指示書については手書きで書類を作成しており、指示にはかならず回路図のどの部分がその指示に該当するかを記述することになるが、その際に、部品や配線の名称（リファレンス、品番、ネット名）などを手書きにより設計指示書に書き加えるようになされていた。

さらに、回路図が変更された場合には、回路図の変更に合わせて設計指示書に記述した部品や配線の名称を変更する必要があった。

このため、設計指示書への書き込みや変更の作業が繁雑となり、また、部品や配線の名称などを書き間違えてしまう恐れがあるという第2の問題点があった。

また、一般に、回路規模が大きくなればなるほど搭載されるLSIの数は増え、こうしたLSIの増加は同時にバイパスコンデンサの数の増加に直結することになる。

こうしたバイパスコンデンサの数の増加により、例えば、数百にもなるバイパスコンデンサを、CADシステムの画面やレイアウトを紙に作画したものを用いて一つ一つ確認するのは非常に手間と時間的なコストがかかるという第3の問題点があった。

ところで、電子機器メーカーは、これまでの製品開発によって培ってきたノイズ対策や熱対策などの設計ノウハウを多数持っており、新しい製品を開発する過程においては、プリント基板設計前にこうした設計ノウハウに基づいた設計ルールをプリント基板設計者に指示し、プリント基板設計者はこの指示に従ってプリント基板の設計を行っていた。

そして、プリント基板の設計が完了すればプリント基板の試作を行うことになるが、その前に、設計ルールがきちんと守られているかの検証作業を行っていた。

ここで、設計ルールの中には数値などでは表すことのできないルールもあるため、CADシステムを使った自動チェックを行えない場合もあり、このような部分は目視によってチェックする必要があった。

こうした目視によるチェックは、設計指示書から回路図とプリント基板とのそれぞれの該当箇所を探し出すことから始められる。この該当箇所の探し出しにはCADシステムの検索機能などが用いられることになるが、そのためには回路設計CADシステムとプリ

ント基板設計CADシステムとをそれぞれ操作する必要があり、また、このようにしてチェックしなければならない項目が製品によっては数百箇所以上ある場合もあるため、チェックに多大な手間と時間を要するという第4の問題点があった。

また、回路図上の部品をその種類や機能毎に1つの項目として抽出することは、基板設計の際における設計指示書を作成するためや、回路図のチェックリスト作成するためなどに大変重要な意味を持つことになる。

従来、この抽出を行うにあたっては、各項目毎に個別で検索処理を行っていた。このため、項目数や部品数などに比例して抽出作業に多大な時間を要するとともに、また、抽出されたデータはその回路図固有のものであるので他の回路図では再度同じ抽出作業が必要であるという第5の問題点があった。

ところで、ダンピング抵抗と称する反射波の雑音除去目的で信号線に直列に挿入される数十Ω程度の抵抗が知られているが、こうしたダンピング抵抗はバッファ回路の出力やメモリの駆動用のICの出力などによく使用される。

従来、回路図からダンピング抵抗を抽出するに際しては、回路図上から抵抗の属性、接続先情報や接続状況などを目視にて確認して行っていた。即ち、回路図からダンピング抵抗を抽出するためには目視に頼らざるを得ない部分が多く、設計した本人でないと判断するのは困難であった。

そして、基板設計ではダンピング抵抗の配置、配線方法を基板設計指示としてどの抵抗がダンピング抵抗なのかを指示する必要があるが、ダンピング抵抗を抽出する条件が存在しなかったために、ダンピング抵抗の抽出には多大な時間を要していた。

つまり、プリント基板設計時やプリント基板チェック時においては、ダンピング抵抗に対する設計指示が必要であるが、ダンピング抵抗の抽出のために多大な時間を要していたという第6の問題点があった。

また、従来、高密度多層のプリント基板上のアイテムを目視でチェックする際に、チェックすべき内容を明確に表示するために、チェック内容を正確に把握した上で手作業にて関連するアイテムの相関関係などを明確に表示する設定を行っていた。

即ち、チェックすべき内容が明確に表示されていないと、チェック内容を誤認識して正確なチェックを行うことができない恐れがあるが、誤認識しないための表示制御を毎回毎回手作業で行うことは作業者のスキルに依存し、かつ、多大な時間的損失を生むという第7の問題点があった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記したような従来の技術が有する第1の問題点に鑑みてなされたものであり、その第1の目的とするところは、検図を効率的に実施することができるようにしてプリント基板設計作業効率の向上を図り、また、設計品質の平準化を図ることができるようにしてプリント基板設計品質の向上を図り、設計期間の短縮ならびに試作回数の削減など基板製造コストの低減化を図ることを可能にしたプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第2の問題点に鑑みてなされたものであり、その第2の目的とするところは、電子機器のプリント基板設計において、設計ルールに基づいて正しく基板設計する際に参照する設計指示書を自動的に作成することを可能にしたプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第3の問題点に鑑みてなされたものであり、その第3の目的とするところは、プリント基板のEMC対策としての回路パタ

ーンを含めたバイパスコンデンサの自動チェック機能を備えたプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第4の問題点に鑑みてなされたものであり、その第4の目的とするところは、電子機器のプリント基板設計において、設計ルールに基づいて正しく設計されているか否かを検証する際に利用することができ、プリント基板の設計検証では、回路設計CADシステムおよびプリント基板設計CADシステムとの連携により、設計ルールが適用される回路部品毎に回路図とプリント基板レイアウト図との両方でチェックすべき箇所を同時に表示させることを可能にして、チェック時間の短縮と手間の軽減とを図ったプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第5の問題点に鑑みてなされたものであり、その第5の目的とするところは、電子機器のプリント基板設計において、各基板単位で設計ルールに基づいて正しく基板設計する際に参照する部品と配線との情報を設計指示書として作成する場合に利用することができ、また、設計が完成したプリント基板に対し指示通りに設計されているか否かをチェックするチェックリストの作成に利用することができるプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第6の問題点に鑑みてなされたものであり、その第6の目的とするところは、電子機器のプリント基板設計において、ダンピング抵抗を配置する際に設計ルールに基づいて正しく配置することを可能にしたプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第7の問題点に鑑みてなされたものであり、その第7の目的とするところは、高密度多層のプリント基板上のアイテムを目視でチェックする場合に、それらアイテムの相関関係などを自動的に表示するようにして、作業者によるチェックすべき内容の誤認識の発生を排除するとともに、作業者のスキルによるバラつきや時間的損失の軽減を図ることを可能にしたプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

上記第1の目的を達成するために、本発明は、プリント基板設計CADシステムを用いて自動的にチェックできない定性的なルール、例えば、できるだけ近くとかできるだけ短くとかというようなルールが適用される箇所を自動的に検出して、設計者にその判断を求めることを可能にし、また、これらのルールの背景にあるノウハウをそれぞれ記憶して蓄積し、蓄積したノウハウを活用することを可能にして、これらノウハウの資産化と併せて設計者の経験の差による設計品質のばらつきの平準化を達成するようにしたものである。

また、上記第2の目的を達成するために、本発明は、回路設計者が回路図設計中に与えた設計指示内容を「指示内容」と「対象となる回路部品もしくは配線のキーワード」とに分割したリストから選択する行為のみで、「対象となる回路部品もしくは配線のキーワード」を使用し回路図から対象となるオブジェクトを自動リストアップするようにして、手作業にて設計指示書を作成していた手間および時間を大幅に低減するようにしたものである。

また、上記第3の目的を達成するために、本発明は、回路設計者がバイパスコンデンサの適正を判断する必要のない明らかに問題のないものを自動的に判断対象から省くようにして、検図自体の時間短縮、延いては設計期間の短縮を達成するようにしたものである。

また、上記第4の目的を達成するために、本発明は、設計ルールが適用される回路部品を選択すれば、回路設計CADシステムとプリント基板設計CADシステムとの連携により、回路図とプリント基板上のチェック対象部分を同時に表示して、チェック時間の短縮

また、上記第5の目的を達成するために、本発明は、種類や機能が同じ項目に対してキーワードを設定し、そのキーワードに対してアイテムを抽出するための抽出条件や別プログラム起動指示を共通マスターとして所定の記憶領域に保持するようにして、回路図で設計指示書やチェックリストを作成する際には、各項目にキーワードのみを割り当てたデータを作成するようにして、個別のアイテムの検索を行う場合には、キーワードに該当する抽出条件を共通マスターから取得して回路図からアイテムを検索するようにしたものであり、これにより、再検索を行うとアイテムが最新の状態に更新され、他の回路図にデータをコピーして再検索を行うと設計指示書やチェックリストがその回路図での最新のアイテムに更新され流用が可能になるとともに、設計指示書の作成にかかる時間が大幅に削減され、また、回路図で流用されたものなどは項目はほぼ変わらないので更新処理をのみで指示書やチェックリストを作成することが可能になる。

また、上記第7の目的を達成するために、本発明は、高密度多層のプリント基板上のアイテムを目視でチェックする場合に、チェックシートからのクロスプロブ時に自動的にチェックすべき内容を明確に表示して、チェック内容を誤認識する可能性を非常に低くするとともに、チェックを行う作業者のスキルに依存しない成果を生むことや同じチェックシートを使用したチェックでは同様の表示状態を作成することができるようにし、さらに時間的な損失を軽減するようにしたものである。

即ち、本発明のうち請求項 1 に記載の発明は、

【発明の効果】
本発明は、以上説明したように構成されているので、検図を効率的に実施することができ、また、設計品質の平準化を図ることができるようになってプリント基板設計品質の向上を図ることができ、設計期間の短縮ならびに試作回数の削減など基板製造コストの低減化を図ることが可能なプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、プリント基板のＥＭＣ対策として回路パターンを含めたバイパスコンデンサの自動チェック機能を備えたプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板設計において、設計ルールに基づいて正しく設計されているか否かを検証する際に利用することができ、プリント基板の設計検証では、回路設計CADシステムおよびプリント基板設計CADシステムとの連携により、設計ルールが適用される回路部品毎に回路図とプリント基板レイアウト図との両方でチェックすべき箇所を同時に表示させることが可能にな

り、チェック時間の短縮と手間の軽減とを図ることができるプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板設計において、各基板単位で設計ルールに基づいて正しく基板設計する際に参照する部品と配線との情報を設計指示書として作成する場合に利用することができ、また、設計が完成したプリント基板に対し指示通りに設計されているか否かをチェックするチェック表の作成に利用することができるプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板設計において、ダンピング抵抗を配置する際に設計ルールに基づいて正しく配置することが可能なプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、高密度多層のプリント基板上のアイテムを目視でチェックする場合に、それらアイテムの相関関係などを自動的に表示するようにして、作業によるチェックすべき内容の誤認識を避けるとともに、作業者のスキルによるバラつきや時間的損失の軽減を図ることが可能なプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供することができるという優れた効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

以下、添付の図面を参照しながら、本発明によるプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置の実施の形態の一例を詳細に説明する。

1. 全体の構成（骨子1に対応）

本発明によるプリント基板設計支援装置10は、後述する各システムの統合システムであるが、図1に示すように、プリント基板設計支援装置10により回路設計CADシステム12とプリント基板CADシステム14とを連携させ、回路設計CADシステム12とプリント基板CADシステム14との間で回路設計に関するルールの共用化を図る。

プリント基板設計支援装置10を構築する具体的なシステム、即ち、回路設計CADシステム12とプリント基板CADシステム14とを連携させる具体的な手段としては、例えば、回路設計での電子設計指示情報作成支援システム（骨子2に対応）、プリント基板設計におけるバイパスコンデンサの自動適正判断システム（骨子3に対応）、プリント基板設計における設計ルールチェック支援システム（骨子4に対応）、回路図からのアイテム自動抽出システム（骨子5に対応）、回路図からのダンピング抵抗自動抽出システム（骨子6に対応）、クロスプローブ時におけるアイテム強調表示システム（骨子7に対応）などがある。

上記したプリント基板設計支援装置10を構築する具体的な各手段について、以下に説明する。

2. 回路設計での電子設計指示情報作成支援システム（骨子2に対応）

図2には、回路設計での電子設計指示情報作成支援システム（以下、単に「電子設計指示情報作成支援システム」と適宜に称する。）の概念説明図が示されており、この電子設計指示情報作成支援システムは、設計指示およびキーワードを分割しリストアップした設計指示・キーワードデータベース100を備えている。

この電子設計指示情報作成支援システムにおいては、設計指示およびキーワードを分割しリストアップした設計指示・キーワードデータベース100より1つの設計指示またはキーワードを選択すると、選択した設計指示またはキーワードを基にして回路図を自動検索して、選択した設計指示またはキーワードに該当する部品や配線をリストアップする。

そして、選択した設計指示またはキーワードとともに、選択した設計指示またはキーワードに対応する設計指示またはキーワードならびにリストアップした部品や配線を表示する。

そして、設計ルールチェック支援システムの画面104上に表示された情報を選択すると、当該選択した情報に対応する回路部品が、回路設計CADシステムの画面106上に表示された回路図上において色や輝度を変化させて識別可能に表示されるとともに、プリント基板設計CADの画面108上に表示された基板レイアウト図上において色や輝度を変化させて識別可能に表示される。

このアイテム自動抽出システムにおいては、外部抽出プログラムを備えていて、この外部抽出プログラムに従ってアイテム抽出処理が行われる。

次に、それぞれの検索対象部品ごとに「ダンピング抵抗名」と「接続先部品名」とを結果として返す。この結果は、(1:n)の組み合わせが複数存在することとなる。

骨子7に「発明の実施の形態」に関する説明がありません。

なお、上記した実施の形態は、以下の（１）乃至（●）に説明するように適宜に変形してもよい。

- (1) 上記した実施の形態においては、・・・するようにしてもよい。
 (2) 上記した実施の形態においては、・・・するようにしてもよい。
 (3) 上記した実施の形態においては、・・・するようにしてもよい。
 (4) 上記した実施の形態ならびに上記(1)乃至(●)に示す変形例は、適宜に組み

合わせるようにしてもよい。

【産業上の利用可能性】

本発明は、プリント基板の設計作業に用いるものであり、プリント基板設計作業効率の向上ならびにプリント基板設計品質の向上に資することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるプリント基板設計支援装置、回路設計CADシステムおよびプリント基板CADシステムの関連を示す説明図である。

【図2】回路設計での電子設計指示情報作成支援システムの概念説明図である。

【図3】プリント基板設計における設計ルールチェック支援システムの概念説明図である。

【図4】回路図からのアイテム自動抽出システムの概念説明図である。

【図5】 回路図からのダンピング抵抗自動抽出システムの概念説明図である。

【符号の説明】

- | | |
|-------|--------------------|
| 1 0 | プリント基板設計支援装置 |
| 1 2 | 回路設計CADシステム |
| 1 4 | プリント基板設計CADシステム |
| 1 0 0 | 設計指示・キーワードデータベース |
| 1 0 2 | ノウハウデータベース |
| 1 0 4 | 設計ルールチェック支援システムの画面 |
| 1 0 6 | 回路設計CADシステムの画面 |
| 1 0 8 | プリント基板設計CADの画面 |
| 1 1 0 | 回路図CADデータのデータベース |
| 1 1 2 | 設計指示書のデータベース |

【書類名】要約書

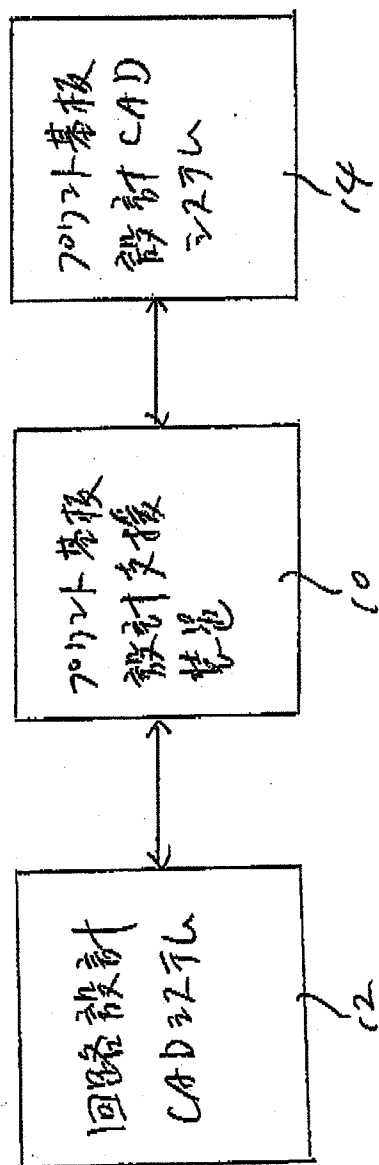
【要約】

【課題】プリント基板設計作業効率の向上ならびにプリント基板設計品質の向上を図る。

【解決手段】プリント基板設計CADシステムを用いて自動的にチェックできない定性的なルール、例えば、できるだけ近くとかできるだけ短くとかというようなルールが適用される箇所を自動的に検出して、設計者にその判断を求めることを可能にし、また、これらのルールの背景にあるノウハウをそれぞれ記憶して蓄積し、蓄積したノウハウを活用することを可能にして、これらノウハウの資産化と併せて設計者の経験の差による設計品質のばらつきの平準化を達成するようにした。

【選択図】 図1

【図 1】



設計指示・キーワードを分割しリストアップしたData Base



①

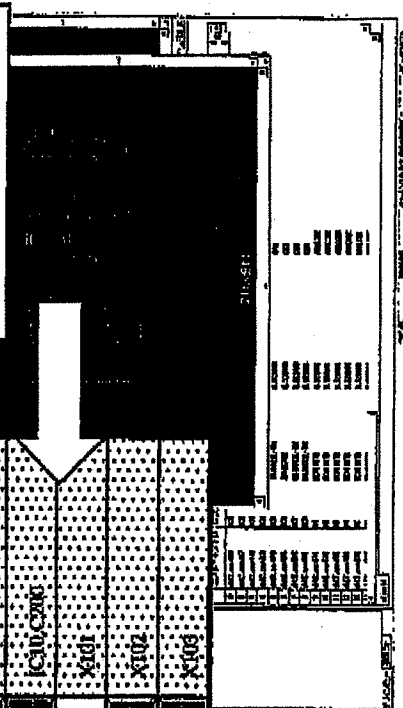
リストアップされた、設計指示キーワードをData Baseから選択し、システムにロードする

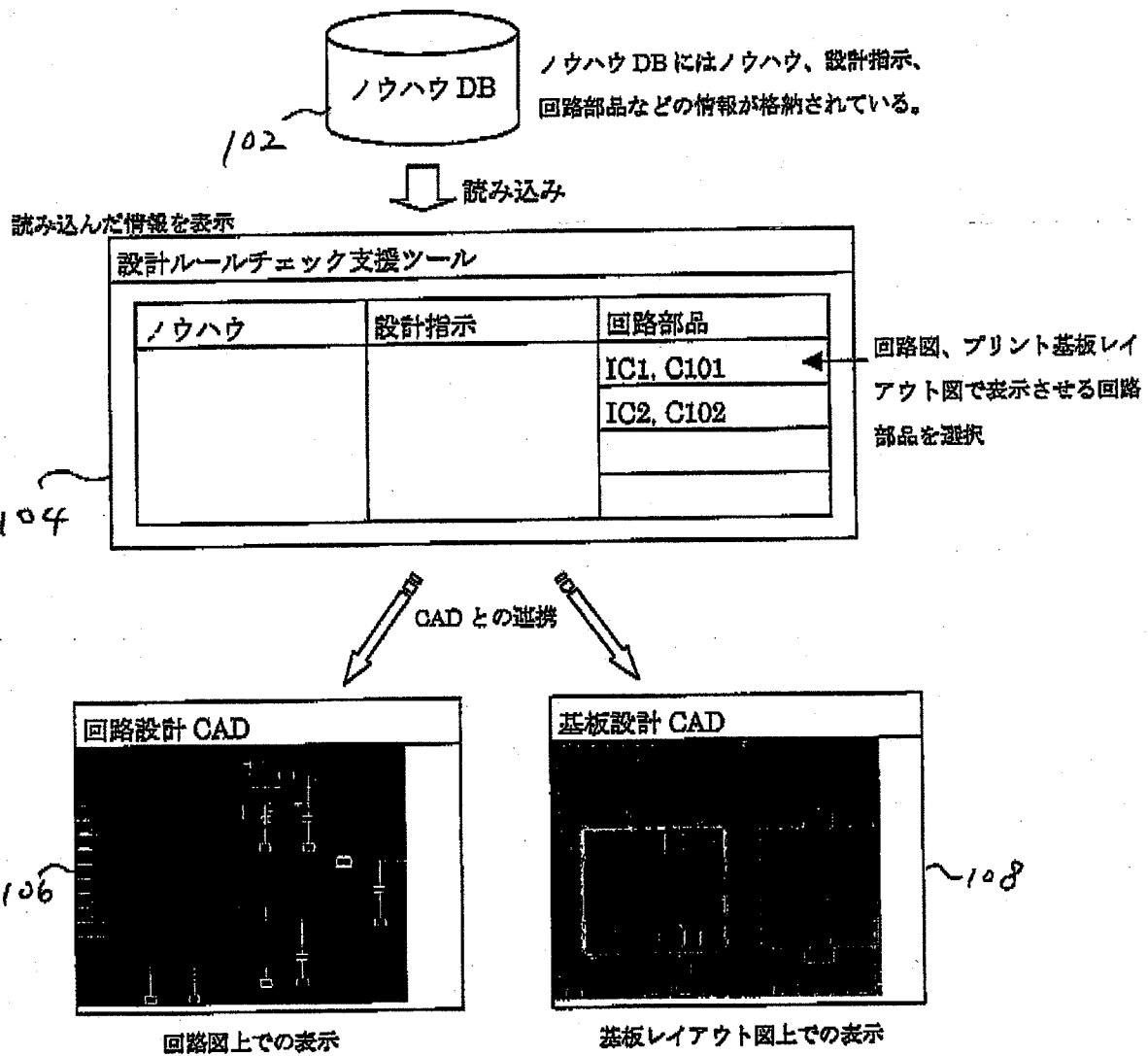
電子設計指示書作成支援システム

ノウハウ	設計指示	キーワード	回路部品 (配線)
ノウハウNo1	設計指示No2	ハイブリッド	IC101, C101
			IC102, C100
			IC10, C200
ノウハウNo2	設計指示No2	水晶発振子	X101
			X102
			X103

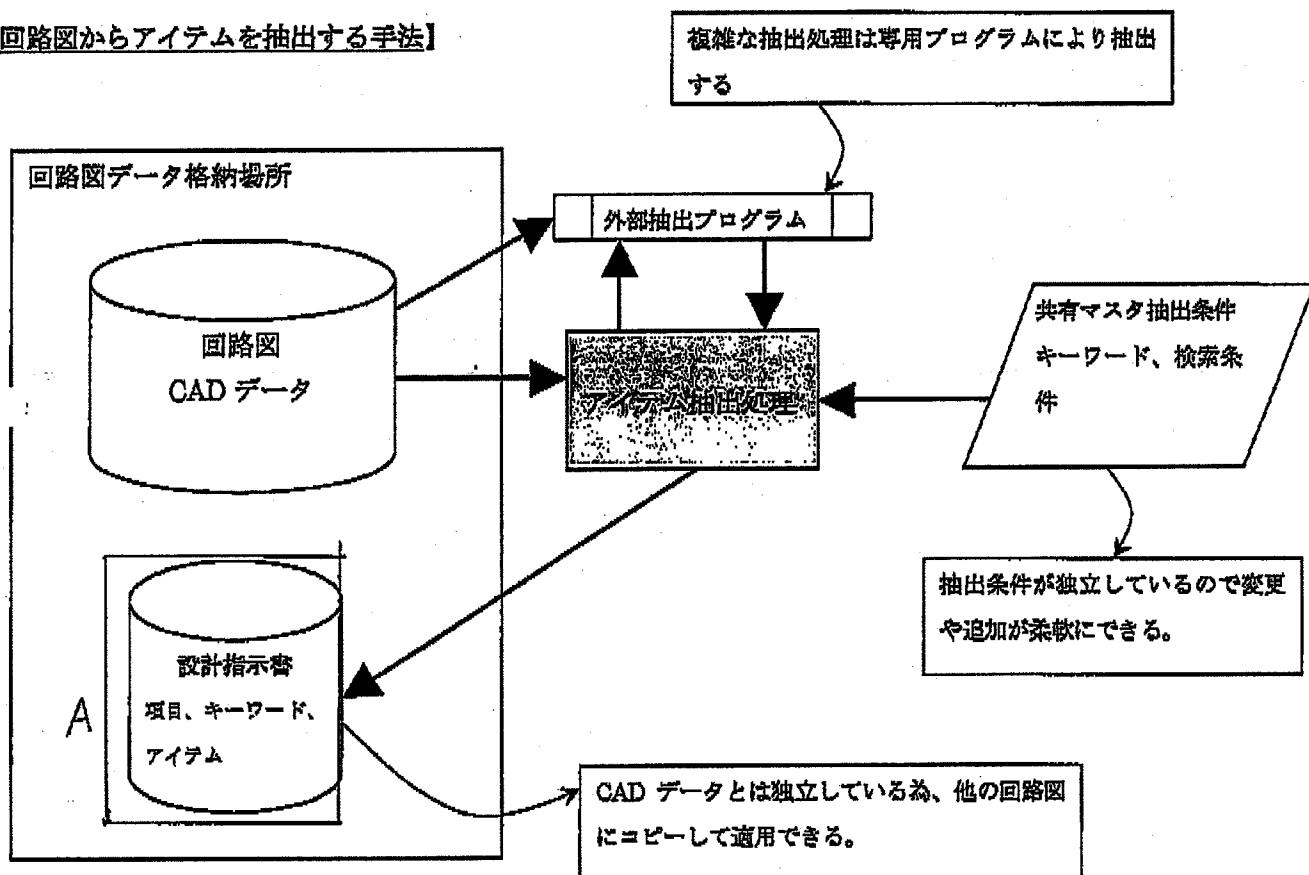
②

キーワードを元に、回路図を検索し該当部品や配線を自動的にリストアップする





【回路図からアイテムを抽出する手法】



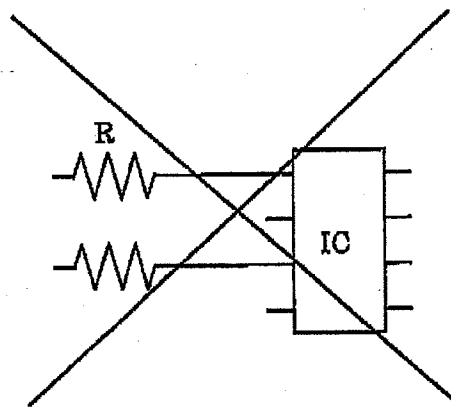
例)

設計指示書

設計指示	キーワード	アイテム
抵抗についての設計指示を追加	ダンピング抵抗	R101,R103

抽出条件

キーワード	抽出条件
ダンピング抵抗	部品種類が抵抗のもの、IC と接続されているもの、など・・・



(TRANSLATION)
FACSIMILE TRANSMITTAL

September 29, 2003

To: Mr. Morii
ZUKEN INC.
EDA Department Partner & Technology Division
Product/Solution section

From: Ueshima & Associates
Nishi-Ikebukuro 1-5-11-404, Toshima-ku, Tokyo
Phone 03-5992-2315
Fax 03-5992-2318
Sent by: Ueshima

ZK15004J "PRINTED CIRCUIT BOARD DESIGN SUPPORT METHOD
AND PRINTED CIRCUIT BOARD SUPPORT DEVICE"

I am sending the total 17 pages (including this page)
of documents with regard to the subject matter.
Please contact the above if you have any question.

Note

(Followings are omitted.)

Period

[Name of Document] Application for Patent
 [Filing Number] ZK15004J
 [Filing Date] October ●●, 2003
 [Destination] Commissioner, Patent Office
 [International Patent Classification] G06F 15/60
 [Inventor]
 [Address or Domicile] c/o ZUKEN INC., 2-25-1, Edahigashi,
 Tsuzuki-ku, Yokohama-shi, Kanagawa, 224-8585, JAPAN
 [Name] Hiroyuki Tanaka
 [Inventor]
 [Address or Domicile] c/o ZUKEN INC., 2-25-1, Edahigashi,
 Tsuzuki-ku, Yokohama-shi, Kanagawa, 224-8585, JAPAN
 [Name] Keisuke Fukuoka
 [Inventor]
 [Address or Domicile] c/o ZUKEN INC., 2-25-1,
 Edahigashi, Tsuzuki-ku, Yokohama-shi, Kanagawa, 224-8585,
 JAPAN
 [Name] Masahiro Yamawaki
 [Applicant for Patent]
 [Number for Discrimination] 390015587
 [Name or Trade Name] ZUKEN INC.
 [Attorney]
 [Number for Discrimination] 100087000
 [Address or Domicile] 5-11-404, Nishi Ikebukuro,
 1-chome, Toshima-ku, Tokyo
 [Patent Attorney]
 [Name or Trade Name] Junichi Ueshima
 [Telephone Number] 03-5992-2315
 [Indication of Government Fee]
 [Number for Account] 058609
 [Amount of Payment] 21,000 yen
 [List of Filing Articles]
 [Name of Article] Specification 1
 [Name of Article] Drawings 1
 [Name of Article] Abstract 1
 [Number of General Power of Attorney] 9909145

[Name of Document] Claims

I am going to study again about the contents of each claims when the contents of "Best mode for Implementing the Invention" takes concrete shape.

The original proposal of claims of the framework 1

【Claim 1】

A function which compiles various rules which are used for design as know-how in a database. This invention provides an interface which registers the rules in natural language. And this invention makes a database of designing know-how which are used for past designs and commonly know-how, and designers can share these know-how.

【Claim 2】

A function which entitles the compiled designing know-how in claim 1 to a data of circuit design CAD system as rules. The designing know-how provides an interface which is entitles to the data of circuit design CAD system, and the interface reduces designer's burden.

【Claim 3】

A function which checks whether the rules entitled in the claim 2 is applied the design in the right way or not. This invention checks whether a design of a printed circuit board is observed each rule or not, and searches the appropriate part and displays the part on a display of CAD system. After designers check the design, and inputs whether to pass or fail. These archival records are administered with the number of check of drawings.

【Claim 4】

A function which evaluates an availability of the rules entitled in the claim 2 how much the rules are

availed in design. This invention outputs the index on each design of the availability of the compiled the know-how in the claim 1.

【Claim 5】 A tool which realizes the claim 1.

【Claim 6】 A tool which realizes the claim 2.

【Claim 7】 A tool which realizes the claim 3.

【Claim 8】 A tool which realizes the claim 4.

The original proposal of claims of the framework 2

【Claim 9】

In circuit design for a preparation of a printed circuit board, a preparing support system of an electronic design instruction documents which facilitates the preparing a design instruction by electronic data.

【Claim 10】

A function automatically allocating the electronic design instructions which are prepared in the claim 9 and information which area on an actual circuit diagram the electronic design instructions for area and a circuit diagram based on the keywords which are included in the electronic design instructions.

The original proposal of claims of the framework 3

【Claim 11】

A support function of a printed circuit design which has a function which evaluates a layout condition of a bypass capacitor which is intervened in a power source of a printed circuit board, wherein performing arrangement and wiring bypass condensers which are used on a printed circuit board effectively in the basis of the layout information of a printed circuit board and input information which includes an explanatory notes concerning to layout of bypass condensers.

【Claim 12】

A support function of a circuit board design which judges rapidly whether or not the bypass capacitor is allocated effective position against the power source circuit and the logical circuit on the basis of the layer of power source which constructs the printed circuit board, and calculates three type results, which are "Be effective", "There is a possibility not be effective" or "Not be effective" by using the information which are conducted in claim 11.

The original proposal of claims of the framework 4

【Claim 13】

A support system for checking design rules which is a support system which checks whether or not the design of circuit boards according to the design rules are performed on the design of the printed circuit board, wherein means for loading a know-how for the printed circuit board design, a rule information which is replaced the know-how for the printed circuit board design by the specific design instruction, and a circuit parts information (parts, nets and so on) which be applied the rule information.

【Claim 14】

A support system for checking design rules on the printed circuit board design, wherein means for displaying which display the information which are loaded in the claim 13.

【Claim 15】

A support system for checking design rules on the printed circuit board design, wherein means for selecting the circuit parts information from the information which are displayed by the claim 14.

【Claim 16】

A support system for checking design rules on the printed circuit board design, wherein means for cooperating a circuit design CAD SYSTEM and a printed circuit board design CAD system and displaying the parts which are selected at the same time on both the circuit diagram and a printed circuit board layout diagram concerning to the circuit parts which are selected in the claim 15.

The original proposal of claims of the framework 5

【Claim 17】

A method for extracting items from the circuit diagram based on a condition which is allocated key words which are defined by type, function and so on.

【Claim 18】

This invention achieves a function which automatically extracts the items on the circuit diagram by applying the method of the claim 17.

The original proposal of claims of the framework 6

【Claim 20】

A method for extracting damping resistances and target ICs from a circuit diagram based on the part attribute and wiring connection information of the damping resistances.

【Claim 21】

A function for automatically extracting the damping resistances and the target ICs by applying the method of the claim 20.

The original proposal of claims of the framework 7

【Claim 22】

This invention display points which should be checked clearly without user's carrier and skill if "prescript" and "postscript" are executed for

controlling the display condition simultaneously with the selection of items and the user uses a same check list, when items are selected by cross-probe from a check list.

【Claim 23】

In particular, the target item is displayed effectively by executing "a script for high-lighting the target item more effectively [prescript]" before selecting item and executing "a script for high-lighting the target item more effectively [postscript]" after selecting item in a similar way for the circuit design CAD system, that is, only user's selecting the check item in the check sheet, when the user selects a target item at the check list.

【Claim 24】

Since the two scripts are prepared on the check sheet before starting the check, the user can start to work without regard for the presence of the scripts, and the user does not need to regard for save of the display condition both of during working and after working.

[Name of Document] Specification

[Name of Invention] PRINTED CIRCUIT BOARD DESIGN SUPPORT
METHOD AND PRINTED CIRCUIT BOARD DESIGN SUPPORT DEVICE

[Technical Field]

The present invention relates to a printed circuit board design support method and a printed circuit board design support device, more specifically to a printed circuit board design support method and a printed circuit board design support device, which are designed to improve the work efficiency of the printed circuit board design and to improve the quality of the printed circuit board design.

[Background Technology]

Conventionally, for the printed circuit board which is designed the printed circuit board design CAD system in high-density and high-speed circuit design of a printed circuit board, examinations were done manually for corresponding portions which need to examine by using search functions of a circuit design system and a printed circuit board design system.

For this reason, there was the first problem that the work efficiency deteriorated and enormous labor and cost were required in inspection, confirmation and drawing check regarding a designed printed circuit board or creating a correction instruction, and further, regarding the design quality of a designed printed circuit board, a design know-how itself depends on designers, so that its design data varies according to designers, and there was the problem that instruction contents were affected by instruction designers such that printed circuit board design quality is deteriorated.

Specifically, because of reasons such as sudden increase of the difficulty level of design caused by digitalization and the difficulty of maintaining the integrity of an entire system by the shortened competitiveness of products or multi-function, the reasons such as the design quality dependent on designers, labor spent in drawing check and corrected instruction

is enormous, and shortening the labor has been the key to shorten the lead time of design.

Furthermore, in the design quality, since its quality varies according to the skill of designers, it is pointed out that human-dependent situation is continuing.

In addition, conventionally, in creating a design instruction to design a printed circuit board on a circuit design step, the design instruction document is written in handwriting, the design instruction necessarily describes which portion of a circuit diagram should fall under the instruction, and in such occasion, such as the names of parts and wirings (parts location "reference", part numbers, net names, etc.) supposed to be added to the design instruction in handwriting.

Furthermore, in the case where the circuit diagram was changed, the names of parts and wirings described on the design instruction needed to be changed in accordance with the change of circuit diagram.

For this reason, writing and changing work to the design instruction became complicated, and there was the second problem that there was a possibility of miswriting the names of parts and wirings.

Furthermore, the number of LSIs to be mounted increases as a circuit size becomes larger, and the increase of LSIs directly connected to the increase of the number of bypass capacitors.

With the increase of the bypass capacitors, there was the third problem that much labor and time cost was confirmed in recognizing as many as several hundred bypass capacitors, for example, by using a screen of CAD system and a drawing of layout, which was drawn on paper.

Meanwhile, electronic equipment manufacturers have a

large number of design know-how of noise measures, heat measures and the like, which they have been cultivated by conventional product development, in the developing process of new products, the design rules based on such design know-how were instructed to printed circuit board designers before designing a printed circuit board, and the printed circuit board designers designed the printed circuit board according to the instructions.

Then, a prototype of the printed circuit board is formed after the design of the printed circuit board is completed, but before that, verification work whether the design rules were properly followed was done.

Herein, since some design rules have rules that cannot be expressed in numerical values, there were cases where automatic check using a CAD system could not be performed, and check for such portions had to be done visually.

Such visual check starts by searching areas in the circuit diagram and the printed circuit board, which correspond to the design instruction, and a search function or the like of the CAD system is used in searching the corresponding areas. To use the function, it is necessary to operate both the circuit design CAD system and the printed circuit board design CAD system, and furthermore, since there are cases where articles that must be checked are several hundred or more depending on a product, there was the fourth problem that enormous labor and time were required in check.

In addition, extracting parts on a circuit diagram as one item by their types and functions and dividing them into groups has very important meaning in order to creating a design instruction of a circuit board design or creating a check list of a circuit diagram.

Conventionally, since search processing has been done for each item in extracting, enormous time was required in extracting work in proportion to the article quantity of items and parts quantity, and further, extracted data are inherent to the circuit diagram, there was the fifth problem that it were

required such that the same extracting work was necessary in another circuit diagram.

Meanwhile, there is known a resistance called a damping resistance with several tens Ω , which is serially inserted into a signal line for the purpose of removing noise from reflected waves, and such a damping resistance is frequently used for the output of a buffer circuit, the output of a driving IC for a memory, or the like.

Conventionally, in extracting a damping resistance from the circuit diagram, attribute of the resistance, information of a connected item, connection status and the like have been visually confirmed on the circuit diagram. Specifically, there are many areas where the damping resistance must be extracted from the circuit diagram visually, and it was difficult to judge by anyone but the designer himself/herself.

Then, in designing printed circuit board, although it is necessary to instruct which resistance is the damping resistance by using the position and the wiring method of damping resistance as a circuit board design instruction, enormous time was required in extracting the damping resistance because no condition existed in extracting the damping resistance.

In short, the design instruction for the damping resistance is necessary in designing printed circuit board and checking printed circuit board, but there was the sixth problem that enormous time was required in extracting the damping resistance.

Further, conventionally, when visually checking items on a printed circuit board of high-density multiple layer, in order to clearly display contents to be checked, setting for clearly displaying the interrelation of associated items in consideration has been done manually while the check contents were accurately grasped.

Specifically, if the contents to be checked are not

clearly displayed, there is the threat of the check contents are misrecognized and accurate check cannot be performed.

There was the seventh problem that the work of performing display manually controls every time to prevent misrecognition depended on the skill of operators and it caused significant loss of time.

[Disclosure of the Invention]

[Problems to be Solved by the Invention]

The present invention has been created in view of the above-described first problem that the prior art has, and it is the first object of the invention to provide a printed circuit board design support method and a printed circuit board design support device, which are capable of improving the work efficiency of printed circuit board design such that the check of drawing is executed efficiently and improving the quality of the printed circuit board design by equalizing design quality to shorten a design period and reduce the manufacturing cost of circuit board such as reducing the number of making prototypes.

Further, the present invention has been created in view of the above-mentioned second problem that the prior art has, and it is the second object of the invention to provide a printed circuit board design support method and a printed circuit board design support device, which are capable of creating or automatically creating a design instruction to be referred to when correctly designing a circuit board based on a design rule in designing a printed circuit board of electronic equipment.

Further, the present invention has been created in view of the above-described third problem that the prior art has, and it is the third object of the invention to provide a printed circuit board design support method and a printed circuit board design support device, which equips the automatically check function of bypass capacitors including a circuit pattern as EMC measure of a printed circuit board.

The present invention has been created in view of the above-described fourth problem that the prior art has, and it is the fourth object of the invention to provide a printed circuit board design support method and a printed circuit board design support device, which can be used in verifying whether or not the design of printed circuit board of electronic equipment is correctly performed based on a design rule, and which are capable of simultaneously displaying areas to be checked on both of a circuit diagram and a printed circuit board layout diagram for each circuit part to which a design rule is applied by cooperation between a circuit design CAD system and a printed circuit board design CAD system in the design verification of printed circuit board to shorten check time and lighten labor.

The present invention has been created in view of the above-described fifth problem that the prior art has, and it is the fifth object of the invention to provide a printed circuit board design support method and a printed circuit board design support device, which can be used when forming information of parts and wirings, which is referred to in correctly designing a circuit board by each circuit board, as a design instruction and can be used when creating a check list for checking whether or not a design is properly designed as instructed for a completed printed circuit board, in designing a printed circuit board of electronic equipment.

The present invention has been created in view of the above-described sixth problem that the prior art has, and it is the sixth object of the invention to provide a printed circuit board design support method and a printed circuit board design support device, in which damping resistances are correctly arranged based on a design rule in arranging them, in designing a printed circuit board of electronic equipment.

The present invention has been created in view of the above-described seventh problem that the prior art has, and it is the seventh object of the invention to provide a printed circuit board design support method and a printed circuit board design support device, in which, when visually checking items on a high-density and multiple layer printed circuit board, the interrelation between the items are automatically displayed to eliminate the occurrence of misrecognition of contents to be checked by an operator and to lighten the variation and time loss caused by the skill of operators.

[Means for Solving the Problems]

To achieve the above-described first object, the present invention is that areas to which a qualitative rule that cannot be automatically checked by using the printed circuit board design system, that is, a rule such as "as close as possible" and "as short as possible" is applied can be automatically detected to request a designer to make a judgment for the instruction, and the equalization of variation of design quality caused by the difference of experience of designers and the capitalization of the know-how are achieved by storing know-how in the background of the rules severally to cooperatively display it on the instruction and being capable of applying the stored know-how.

Further, to achieve the above-described second object, the present invention is that only by the action of selecting from a list in which design instruction contents that a circuit designer gave while designing a circuit diagram are divided into "instruction contents" and "keywords of target circuit parts or wirings", target objects are automatically listed from the circuit diagram by using the "keywords of target circuit parts or wirings", and labor and time which were spent in creating the design instruction manually are significantly reduced.

Further, to achieve the above-described third object, the present invention is that bypass capacitors clearly having no problem, which the circuit designer does not need to determine

their adequacy, are automatically omitted from capacitors to be determined to achieve the shortening of time for checking drawings itself, and furthermore, the shortening of the design period.

Further, to achieve the above-described fourth object, the present invention is that portions to be checked on a circuit diagram and a printed circuit board are simultaneously displayed by cooperation between a circuit design CAD system and a printed circuit board design CAD system when a circuit part to which a design rule is applied is selected, and check time is shortened and labor is reduced.

Further, to achieve the above-described fifth object, the present invention is that keywords are set to articles having the same type and function, extraction conditions for extracting an item and another program activation instructions are held as a common master in a predetermined storage region for the keywords, data in which only keywords are allocated for each article is formed when creating a design instruction or a check list on the circuit diagram, and an extraction condition that falls under a keyword is acquired from the common master to search an item from the circuit diagram when searching an individual item, items are updated into the latest status when search is performed again with this, the design instruction and the check list are updated into the latest items in the circuit and can be diverted when the data is copied to another circuit diagram and search is performed again and time spend in creating the design instruction is significantly reduced, and the instruction and the check list can be formed only by an update processing because articles of ones diverted in the circuit diagram are virtually not changed.

Further, to achieve the above-described sixth object, the present invention is that damping resistances are automatically extracted from the circuit diagram to realize the significant shortening of extraction time.

Further, to achieve the above-described seventh object, the present invention is that, when visually checking items on

a high-density multiple layer printed circuit board, contents to be checked are clearly displayed automatically in performing cross-probe from a check sheet to drastically lower the possibility of misrecognizing the check contents to make it possible to produce a result not depending on the skill of an operator who performs check or to form the same display condition in the check using the same check sheet, and furthermore, time loss is lightened.

Specifically, the present invention which is described in the claim 1...

[Effects of the Invention]

Since the present invention is constituted as described above, an excellent effect is exerted that a printed circuit board design support method and a printed circuit board design support device, where the check of drawing can be efficiently executed to improve the work efficiency of printed circuit board design and design quality can be equalized to improve the design quality of printed circuit board, and which are capable of reducing the manufacturing cost of circuit board such as the shortening of a design period and the reduction of the number of making prototypes, can be provided.

Further, since the present invention is constituted as described above, an excellent effect is exerted that a printed circuit board design support method and a printed circuit board design support device, which are capable of automatically creating a design instruction to be referred to in order to correctly perform circuit board design based on a design rule in designing the printed circuit board of electronic equipment, can be provided.

Furthermore, since the present invention is constituted as described above, an excellent effect is exerted that a printed circuit board design instruction support method between a circuit design and a printed circuit board design, a printed circuit board instruction support device between a circuit

design and a printed circuit board design, a Web system, a program, and a computer-readable recording medium, which are provided with an automatic check function of bypass capacitors including a circuit pattern as EMC measure of a printed circuit board, can be provided.

Further, since the present invention is constituted as described above, an excellent effect is exerted that a printed circuit board design support method and a printed circuit board design support device, which can be used in verifying whether or not a printed circuit board design of electronic equipment is correctly designed based on a design rule, and in the design verification of a printed circuit board, can simultaneously display areas to be checked both on a circuit diagram and a printed circuit board layout diagram for each circuit part to which the design rule is applied by cooperation between a circuit design CAD system and a printed circuit board design CAD system to shorten check time and lighten labor, can be provided.

Further, since the present invention is constituted as described above, an excellent effect is exerted that a printed circuit board design instruction support method and a printed circuit board design instruction support device, which can be used when creating the information of parts and wirings, which are referred to in correctly performing circuit board design based on a design rule for each circuit board, as a design instruction, and can be used when creating a check table for checking whether or not a design is designed as instructed for a printed circuit board, can be provided.

Further, since the present invention is constituted as described above, an excellent effect is exerted that a printed circuit board design support method and a printed circuit board design support device, which are capable of correctly arranging damping resistances based on a design rule in designing printed circuit board of electronic equipment, can be provided.

Further, since the present invention is constituted as described above, an excellent effect is exerted that a printed

circuit board design support method and a printed circuit board design support device, in which when items on a high-density multiple layer printed circuit board are visually checked, the interrelation or the like between the items are automatically displayed, and which are capable of avoiding misrecognition of the contents to be checked by an operator and lightening the variation by the skill of operator and time loss, can be provided.

[Best Mode for Implementing the Invention]

In the following, description will be made in detail for an embodiment example of the printed circuit board design support method and the printed circuit board design support device according to the present invention with reference to the attached drawings.

1. Overall constitution (corresponding to the framework 1)

The printed circuit board design support device 10 according to the present invention is an integrated system of each system (described later), and the printed circuit board design support device 10 cooperates a circuit design CAD system 12 and a printed circuit board design CAD system 14 as shown in Fig. 1, and rules regarding circuit design are commonly used between the circuit design CAD system 12 and the printed circuit board design CAD system 14.

As a specific system that builds the printed circuit board design support device 10, that is, specific means for cooperating the circuit design CAD system 12 and the printed circuit board design CAD system 14, there exists an electronic design instruction information creation support system in circuit design (corresponding to the framework 2), a bypass capacitor automatic proper judgment system in printed circuit board design (corresponding to the framework 3), a design rule check support system in printed circuit board design (corresponding to the framework 4), an item automatic extraction system from a circuit diagram (corresponding to the framework 5), a damping resistance automatic extraction system

from a circuit diagram (corresponding to the framework 6), an item highlighting system in performing cross-probe (corresponding to the framework 7), for example.

In the following, description will be made severally for each of specific means that build the above-described printed circuit board design support device 10.

2. Electronic design instruction creation support system on circuit design (corresponding to the framework 2)

Fig. 2 shows the conceptual explanatory view of an electronic design instruction information creation support system on circuit design (hereinafter, simply referred to as "electronic design instruction creation support system" appropriately), and the electronic design instruction creation support system is provided with a design instruction and keyword database 100 that is a database where design instructions and keywords are divided and listed.

In this electronic design instruction information creation support system, when a design instruction or keyword is selected from the design instruction and keyword database 100 where design instructions and keywords are divided and listed, the circuit diagram is automatically searched based on the selected design instruction or keyword, and the circuit parts and wirings which correspond to the selected design instruction or keyword are listed. Next, design instructions or keywords and listed circuit parts or wirings respond to the selected design instruction or keyword are shown with selected design instruction or keyword.

3. Bypass capacitor automatic proper judgment system in printed circuit board design (corresponding to the framework 3)

There is not the explanation in regard to "Best Mode for Implementing the Invention" in the framework 3.

4. Design rule check support system in printed circuit board design (corresponding to the framework 4)

Fig. 3 shows the conceptual explanatory view of a design rule check support system in printed circuit board design (hereinafter, simply referred to as "design rule check support system" appropriately), and the design rule support system is provided with the know-how database 102 that is a database where know-how, design instructions, and circuit parts and the like are stored.

In the design rule check support system, when the information being know-how, design instructions, circuit parts and the like are selected, the selected information are displayed on the screen 104 of the design rule check support system.

And then, when a information displayed on the screen 104 of the circuit board design instruction support device is selected, circuit parts corresponding to the selected information are identifiably displayed on a circuit diagram, which is displayed on the screen 106 of the circuit design system, while their color and brightness are changed, and are identifiably displayed on a circuit board layout diagram, which is displayed on the screen 108 of the printed circuit board design CAD, while their color and brightness are changed.

5. Item automatic extraction system from circuit diagram (corresponding to the framework 5)

Fig. 4 shows the conceptual explanatory view of an item automatic extraction system from circuit diagram (hereinafter, simply referred to as "item automatic extraction system" appropriately), and it is provided with the design instruction exclusive database 101 that is a database where keywords, items and the like are stored, independently of a database 110 of circuit diagram CAD data.

This item automatic extraction system is provided with an external extraction program, and item extraction processing is performed according to the external extraction program.

6. Damping resistance automatic extraction system from circuit diagram (corresponding to the framework 6)

Fig. 5 shows the conceptual explanatory view of a damping resistance automatic extraction system from a circuit diagram (hereinafter, simply referred to as "damping resistance automatic extraction system" appropriately).

In the damping resistance automatic extraction system, all parts falling under resistance parts on the circuit diagram are extracted at first.

Next, parts where the attribute of series connection is in the attribute of IBIS model are extracted from extracted resistance parts.

Further, when all pins of the extracted resistance parts are searched and there are wirings connected to the pins, parts connected to the wirings are searched.

Furthermore, whether or not the parts connected to the wirings are target parts of damping resistance from the classification of parts (such as IC).

Next, "damping resistance name" and "name of part connected to wiring" are returned as a result for each part to be searched. Regarding the result, a plurality of (1:n) combinations exist.

7. Item highlighting system in performing cross-probe (corresponding to the framework 7)

There is not the explanation in regard to "Best Mode for Implementing the Invention" in the framework 7.

It is to be noted that the above-described embodiment can be modified as shown in (1) to (●) below.

(1) In the above-described embodiment, description was made mainly for the case of....

(2) In the above-described embodiment, description was made

mainly for the case of....

(3) In the above-described embodiment, description was made mainly for the case of....

(4) The above-described embodiments and the modification examples shown in (1) to (●) may be appropriately combined.

[Industrial Applicability]

The present invention is used in the design work of a printed circuit board, and it can contribute to the improvement of the work efficiency of printed circuit board design and the improvement of the quality of printed circuit board design.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] Fig. 1 is explanatory view showing the association between the printed circuit board design instruction support device, the circuit design CAD system, and the printed circuit board design CAD system according to the present invention.

[Fig. 2] Fig. 2 is a conceptual explanatory view of an electronic design instruction information support system on circuit design.

[Fig. 3] Fig. 3 is a conceptual explanatory view of a design rule check support system on printed circuit board design.

[Fig. 4] Fig. 4 is a conceptual explanatory view of an item automatic extraction system from circuit diagram.

[Fig. 5] Fig. 5 is a conceptual explanatory view of a damping resistance automatic extraction system from circuit diagram.

[Explanation of Reference Characters]

- 10 Printed circuit board design support device
- 12 Circuit design CAD system
- 14 Printed circuit board design CAD system
- 100 Design instruction and keyword database
- 102 Know-how database

- 104 Screen of a design rule check support system
- 106 Screen of a circuit design CAD system
- 108 Screen of printed circuit board design CAD
- 110 Database of circuit diagram CAD data
- 112 Database of design instruction

[Name of Document]Abstract

[Summary]

[Problems] An advancement of the work efficiency of the printed circuit board designing and the quality of the printed circuit board design are improved.

[Means for solving the problems] The present invention is that areas to which a qualitative rule that cannot be automatically checked by using the printed circuit board design CAD system, that is, a rule such as "as close as possible" and "as short as possible" is applied can be automatically detected to request a designer to make a judgment for the rule, and the equalization of variation of design quality caused by the difference of experience of designers is achieved by storing know-how in the background of the rules severally and being capable of applying the stored know-how.

[Represented figure] Figure 1

Figure 1

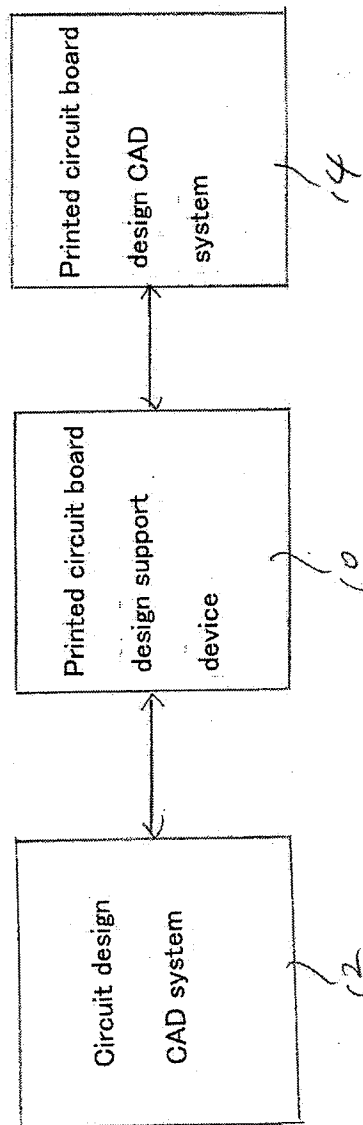
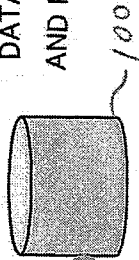


Figure 2

DATABASE WHERE DESIGN INSTRUCTIONS
AND KEYWORDS ARE DIVIDED AND LISTED



①

SELECT LISTED DESIGN INSTRUCTION
KEYWORDS FROM DATABASE AND
LOAD TO SYSTEM.

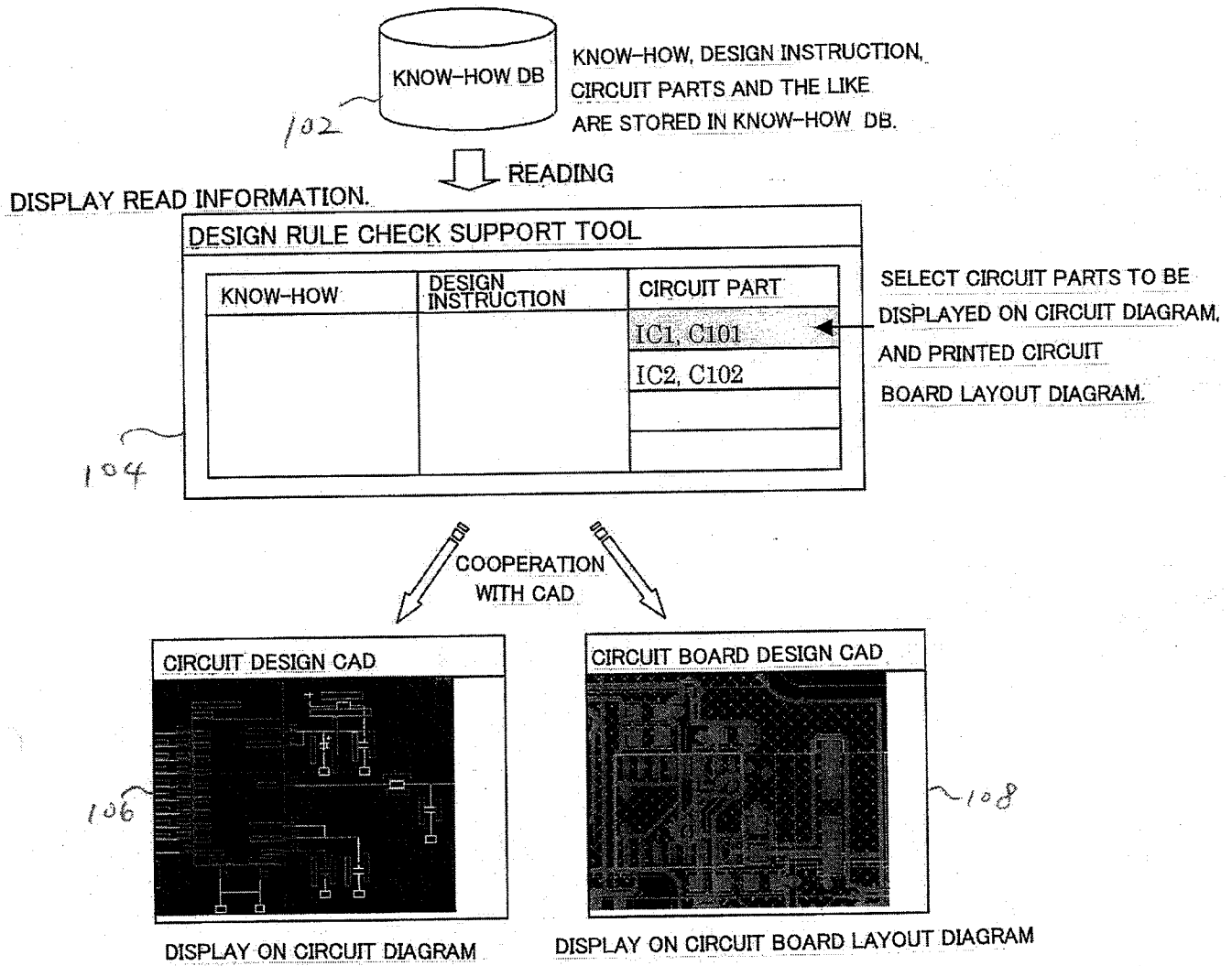
ELECTRONIC DESIGN INSTRUCTION SUPPORT SYSTEM			
KNOW-HOW	DESIGN INSTRUCTION	KEYWORD	CIRCUIT PARTS (WIRINGS)
KNOW-HOW No.1	DESIGN INST- RUCION No.2	BYPASS CAPACITOR	C101, C101
			C102, C100
			C10, C200
KNOW-HOW No.2	DESIGN INST- RUCION No.2	QUARTZ OSCILLATOR	X101
			X102
			X103

②

SEARCH CIRCUIT DIAGRAM BASED ON KEYWORDS
TARGET PARTS AND WIRINGS TO
AUTOMATICALLY LIST

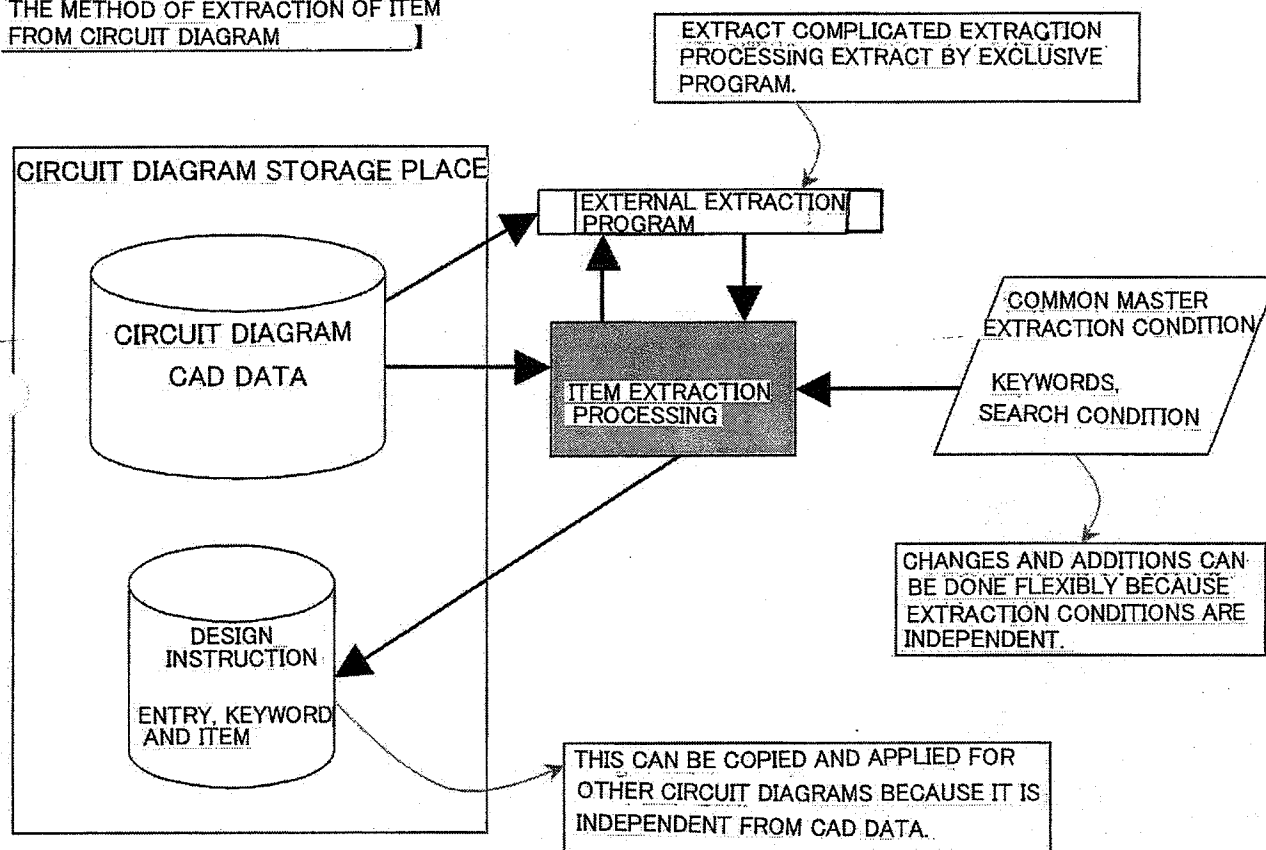
ELECTRONIC DESIGN INSTRUCTION SUPPORT SYSTEM			
KNOW-HOW	DESIGN INSTRUCTION	KEYWORD	CIRCUIT PARTS (WIRINGS)
KNOW-HOW No.1	DESIGN INST- RUCION No.2	BYPASS CAPACITOR	C101, C101
			C102, C100
			C10, C200
KNOW-HOW No.2	DESIGN INST- RUCION No.2	QUARTZ OSCILLATOR	X101
			X102
			X103

[Figure 3]



[Figure 4]

THE METHOD OF EXTRACTION OF ITEM
FROM CIRCUIT DIAGRAM



EXAMPLE)

DESIGN INSTRUCTION

DESIGN INSTRUCTION	KEYWORD	ITEM
ADD DESIGN INSTRUCTION FOR RESISTANCE.	DAMPING RESISTANCE	R101,R103

EXTRACTION CONDITION

KEYWORD	EXTRACTION CONDITION
DAMPING RESISTANCE	SUCH AS: ITEM THAT TYPE OF PART IS RESISTANCE, ITEM THAT IS CONNECTED WITH IC. OR...

Figure 5

